

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-213278

(43)公開日 平成6年(1994)8月2日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

F 1 6 F 15/26

F 0 1 M 1/06

識別記号

H 9030-3 J

L 7443-3 G

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平5-5272

(22)出願日 平成5年(1993)1月14日

(71)出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72)発明者 青山 俊一

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
自動車株式会社内

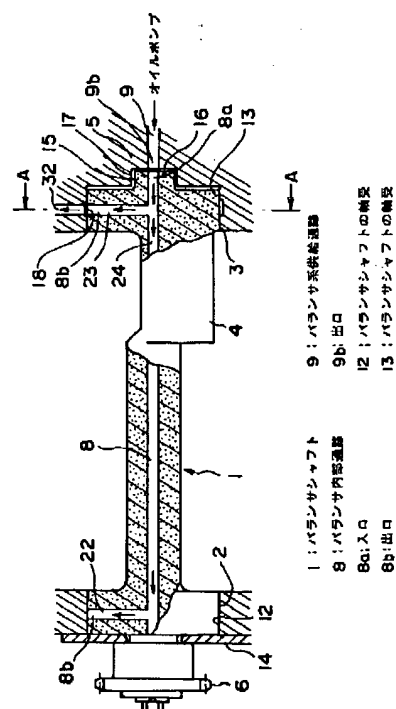
(74)代理人 弁理士 後藤 政喜 (外1名)

(54)【発明の名称】 バランサシャフト付きエンジンの潤滑装置

(57)【要約】

【目的】 バランサシャフト付きエンジンの潤滑性を改善する。

【構成】 バランサシャフト1の内部にバランサシャフト1の軸受12に面してその出口8bが開口するバランサ内部通路8を形成するとともに、バランサ内部通路8にオイルポンプから吐出される潤滑油を供給するバランサ系供給通路9を備え、バランサ系供給通路9の出口9bとバランサ内部通路8の入口8aを共にバランサシャフト1の回転中心軸上に配置する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 クランクシャフトに同期して回転するバランスシャフトを備えるバランスシャフト付きエンジンにおいて、バランスシャフトの内部にバランスシャフトの軸受に面してその出口が開くバランス内部通路を形成するとともに、バランス内部通路にオイルポンプから吐出される潤滑油を供給するバランス系供給通路を備え、バランス系供給通路の出口とバランス内部通路の入口を共にバランスシャフトの回転中心軸上に配置したことを特徴とするバランスシャフト付きエンジンの潤滑装置。

【請求項2】 バランス内部通路の出口とクランクシャフトの主軸受を連通する第二クランク系供給通路を備えたことを特徴とする請求項1記載のバランスシャフト付きエンジンの潤滑装置。

【請求項3】 バランス内部通路の出口とクランクシャフトの主軸受を連通する第二クランク系供給通路と、オイルポンプから吐出される潤滑油をチェック弁を介して第二クランク系供給通路に導く第一クランク系供給通路とを備えたことを特徴とする請求項1または2記載のバランスシャフト付きエンジンの潤滑装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、バランスシャフト付きエンジンの潤滑装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】自動車用エンジン等においては、アンバランスマスを有するバランスシャフトをクランクシャフトに同期して回転させて、ピストン等の慣性力を相殺するものがある(例えば、特開平2-29342号公報、参照)。

【0003】従来のバランスシャフト付きエンジンとして、例えば図5に示すように、バランスシャフト61は前後一對の軸受62、63により回転自在に支持されており、エンジンブロック65にオイルポンプから吐出される潤滑油をバランスシャフト61の軸受63に供給するバランス系供給通路69が形成され、バランスシャフト1の内部に後の軸受63に供給された潤滑油の一部を前の軸受62に導くバランス内部通路68が形成されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来装置においては、バランス内部通路68の入口68a内の潤滑油にバランスシャフト1の回転に伴う遠心力が働くため、バランス系供給通路69からバランス内部通路68に流入する潤滑油の流れが妨げられ、高回転時にバランス内部通路68を通して前の軸受62に供給される潤滑油流量が低下する傾向がある。

【0005】この対策とし、高回転時にバランスシャフト1の軸受62に供給される潤滑油流量を確保するため

に、オイルポンプの吐出圧を必要以上に高めなければならない、オイルポンプの駆動損失が増大するという問題点があった。

【0006】本発明は上記の問題点に着目し、バランスシャフト付きエンジンの潤滑性を改善することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、クランクシャフトに同期して回転するバランスシャフトを備えるバランスシャフト付きエンジンにおいて、バランスシャフトの内部にバランスシャフトの軸受に面してその出口が開くバランス内部通路を形成するとともに、バランス内部通路にオイルポンプから吐出される潤滑油を供給するバランス系供給通路を備え、バランス系供給通路の出口とバランス内部通路の入口を共にバランスシャフトの回転中心軸上に配置する。

【0008】請求項2記載の発明は、バランス内部通路の出口とクランクシャフトの主軸受を連通する第二クランク系供給通路を備える。

【0009】請求項3記載の発明は、バランス内部通路の出口とクランクシャフトの主軸受を連通する第二クランク系供給通路と、オイルポンプから吐出される潤滑油をチェック弁を介して第二クランク系供給通路に導く第一クランク系供給通路とを備える。

## 【0010】

【作用】本発明は、バランス系供給通路の出口とバランス内部通路の入口をバランスシャフトの回転中心軸上に開口させたことにより、バランス系供給通路からバランス内部通路に流入する潤滑油に遠心力が働くことなく、エンジン高回転時にもバランスシャフトの軸受に十分な潤滑油流量を供給することができる。

【0011】請求項2記載の発明においては、バランス内部通路の出口に向かう潤滑油にエンジン回転数に応じた遠心力が付与されるため、バランス内部通路の出口から第二クランクシャフト系潤滑通路を介してクランクシャフトの主軸受に導かれる潤滑油圧 $P_2$ はエンジン回転数が増加するに伴って高まり、エンジン高回転時にクランクシャフトの主軸受に十分な潤滑油圧を導くことができる。このため、主軸受からクランクシャフト内に形成された油通路を通してコンロッドの軸受に供給される潤滑油流量を十分に確保することができる。

【0012】請求項3記載の発明においては、オイルポンプの吐出圧 $P_1$ が第二クランク系供給通路の圧力 $P_2$ より高い低回転時に、チェック弁が開き、オイルポンプから吐出される潤滑油が第一クランク系供給通路を通してクランクシャフトの主軸受に供給される。

【0013】これにより、ポンプ吐出圧 $P_1$ を低回転時に低く抑えることが可能となり、クランクシャフトの主軸受に供給される潤滑油流量が過剰となることを防止し、主軸受の温度を高く維持して、潤滑油の粘度を低下

させることによりフリクションを低減することができる。

【0014】第二クランク系供給通路の圧力 $P_2$ がオイルポンプの吐出圧 $P_1$ を越えて上昇する高回転時に、チェック弁が閉じ、遠心力によりバランサ内部通路から吐出される潤滑油が第二クランク系供給通路を通過してクランクシャフトの各主軸受に供給され、エンジン高回転時にクランクシャフトの主軸受に十分な潤滑油圧を導くことができる。

【0015】

【実施例】以下、クランクシャフトの左右にバランサシャフトを備えるエンジンに本発明を適用した実施例を添付図面に基いて説明する。

【0016】図3において、35はエンジンの潤滑油を貯溜するオイルパン、36はエンジンにより駆動される定容量型オイルポンプ、37はオイルポンプ36の吐出圧を規制するリリーフ弁である。オイルポンプ1から吐出される潤滑油はメインギャラリ60を介してエンジン各部に供給される。

【0017】39は動弁系の潤滑部であり、吸・排気弁およびこれらを開閉するカムシャフト等から構成される。この潤滑部39にはメインギャラリ60から分岐するヘッド系潤滑通路61が配設される。

【0018】40はクランクシャフトの潤滑部であり、5つの主軸受41~45から構成される。この潤滑部40にはメインギャラリ60から分岐する第一クランク系供給通路31が配設される。

【0019】50はコンロッドの潤滑部であり、4つのクランクピン51~54で構成される。この潤滑部50はクランクシャフトの内部に形成されるクランク内部通路62を介して各主軸受51~54と連通される。

【0020】10は左右の各バランサシャフト1の潤滑部であり、前後の各バランサ軸受12、13から構成される。この潤滑部10にはメインギャラリ60から分岐するバランサ系供給通路9が配設される。

【0021】各バランサシャフト1の前後バランサ軸受12、13とクランクシャフトの各主軸受41~45とを連通する第二クランク系供給通路32が配設される。

【0022】第一クランク系供給通路31は第二クランク系供給通路32にチェック弁33を介して接続される。チェック弁33は第二クランク系供給通路32の圧力 $P_2$ がオイルポンプの吐出圧 $P_1$ より低下するのに伴って開弁する。

【0023】図1に示すように、バランサシャフト1は一对の前後ジャーナル部2、3が形成され、エンジンブロック5には前後ジャーナル部2、3を回転自在に支持する前後バランサ軸受12、13が形成される。エンジンブロック5にはスラストプレート14が取付けられ、このスラストプレート14によりバランサシャフト1の軸方向の変位が規制される。

【0024】バランサシャフト1はその前端に連結されるギア6を介してクランクシャフトの回転が伝達され、クランクシャフトの2倍の速度で回転駆動される。

【0025】バランサシャフト1は前後ジャーナル部2、3の間に偏心ウェイト4が形成され、偏心ウェイト4の付与する慣性力によりピストンおよびコンロッド等の慣性力等を相殺し、エンジン振動を抑制する。

【0026】バランサシャフト1の内部にはバランサ系供給通路9から供給される潤滑油を前後バランサ軸受12、13に分配するバランサ内部通路8が形成される。

【0027】バランサ内部通路8は、その軸方向に延びる通孔24と、この通孔24からその径方向に延びる一对の通孔22、23とからなる。バランサ内部通路8の出口8bとして各通孔22、23の一端が前後ジャーナル部2、3に開口する。

【0028】バランサ内部通路8の入口8aとして通孔24の一端がバランサシャフト1の後端面16に開口している。

【0029】エンジンブロック5にはオイルポンプから吐出される潤滑油を導くバランサ系供給通路9が形成される。

【0030】バランサ内部通路8の入口8aとバランサ系供給通路9の出口9bは共にバランサシャフト1の回転中心軸上に配置される。これにより、バランサシャフト1の回転位置によらず常にバランサ内部通路8と連通し、オイルポンプから吐出される潤滑油がバランサ内部通路8を通過して各バランサ軸受12、13に供給されるようになっている。

【0031】エンジンブロック5にはバランサシャフト1の後端部15を嵌合させる凹部17が形成され、バランサ系供給通路9とバランサ内部通路8の接続部分の油密がはかられている。

【0032】図2にも示すように、後バランサ軸受13にはバランサ内部通路8の出口8bに連通する環状溝としてグループ18が形成され、エンジンブロック5にはこのグループ18とクランクシャフトの主軸受41~45とを連通する第二クランク系供給通路32が形成される。

【0033】次に、作用について説明する。

【0034】バランサ系供給通路9の出口9bとバランサ内部通路8の入口8aをバランサシャフト1の回転中心軸上に開口したことにより、バランサ系供給通路9からバランサ内部通路8に流入する潤滑油に遠心力が働くことなく、エンジン高回転時にも各バランサ軸受12、13に十分な潤滑油量を供給することができる。

【0035】バランサシャフト1はエンジン回転数の2倍の速度で回転し、バランサ内部通路8の通孔23を流れる潤滑油にはエンジン回転数に応じた遠心力が付与されるため、バランサ内部通路8の出口8bから第二クランクシャフト系潤滑通路32に導かれる潤滑油圧P

2は、図4に示すように、エンジン回転数が上昇するのに伴って高まる。

【0036】オイルポンプ1の吐出圧 $P_1$ が第二クランク系供給通路32の圧力 $P_2$ より高い低回転時に、チェック弁33が開き、オイルポンプ1から吐出される潤滑油が第一クランク系供給通路31を通過してクランクシャフトの各主軸受41~45に供給される。

【0037】これにより、図4に示すように、従来装置に比べてポンプ吐出圧 $P_1$ は低回転時に低く設定することが可能となり、クランクシャフトの主軸受41~45に供給される潤滑油流量が過剰となることを防止し、主軸受41~45の温度を高く維持して、潤滑油の粘度を低下させることによりフリクションを低減することができる。

【0038】第二クランク系供給通路32の圧力 $P_2$ がオイルポンプ1の吐出圧 $P_1$ を越えて上昇する高回転時に、チェック弁33が閉じ、遠心力によりバランス内部通路8から吐出される潤滑油が第二クランク系供給通路32を通過してクランクシャフトの各主軸受41~45に供給される。

【0039】これにより、各主軸受41~45に開口したクランク内部通路62の入口に導かれる潤滑油圧を高め、クランク内部通路62の入口付近に介在する潤滑油に働く遠心力に打ち勝って、各主軸受41~45からクランクピン51~54へと十分な潤滑油流量を供給することができ、クランクピン51~54に焼き付き等が生じることを防止できる。

【0040】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、クランクシャフトに同期して回転するバランスシャフトを備える  
30 バランスシャフト付きエンジンにおいて、バランスシャフトの内部にバランスシャフトの軸受に面してその出口が開くバランス内部通路を形成するとともに、バランス内部通路にオイルポンプから吐出される潤滑油を供給するバランス系供給通路を備え、バランス系供給通路の出口とバランス内部通路の入口を共にバランスシャフトの回転中心軸上に配置したため、バランス系供給通路からバランス内部通路に流入する潤滑油に遠心力が働くことなく、エンジン高回転時にもバランスシャフトの軸受に十分な潤滑油流量を供給することができ、またオイルポンプの吐出圧を必要以上に高めることなく、フリクションを低減するとともに、オイルポンプの駆動損失を低

減し、エンジンの燃費および出力を改善することができる。

【0041】請求項2記載の発明は、バランス内部通路の出口とクランクシャフトの主軸受を連通する第二クランク系供給通路を備えたため、バランス内部通路の出口に向かう潤滑油にエンジン回転数に応じた遠心力が付与されることにより、エンジン高回転時にクランクシャフトの主軸受に十分な潤滑油圧を導くことができ、高回転時に主軸受からクランクシャフト内に形成された油通路を通してコンロッドの軸受に供給される潤滑油流量を十分に確保することができる。

【0042】請求項3記載の発明は、バランス内部通路の出口とクランクシャフトの主軸受を連通する第二クランク系供給通路と、オイルポンプから吐出される潤滑油をチェック弁を介して第二クランク系供給通路に導く第一クランク系供給通路とを備えたため、低回転時に主軸受等に供給される潤滑油流量が過剰になることを防止してフリクションを低減するとともに、高回転時にコンロッドの軸受に供給される潤滑油流量を十分に確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示すバランスシャフト等の断面図である。

【図2】同じく図1のA-A線に沿う断面図である。

【図3】同じく油圧回路図である。

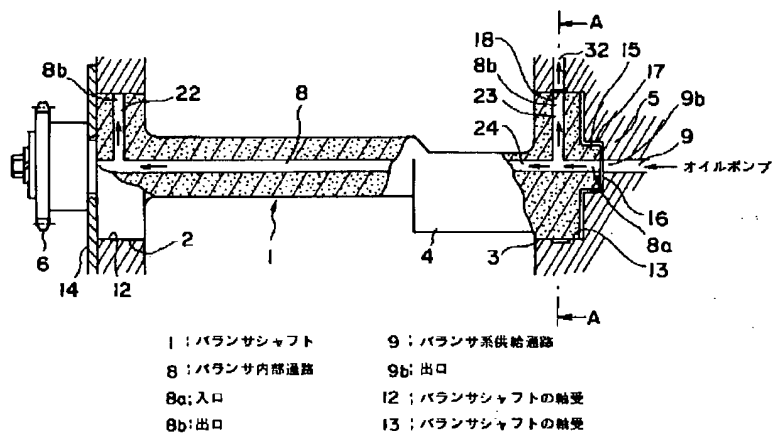
【図4】同じく各潤滑通路の油圧特性図である。

【図5】従来例を示すバランスシャフト等の断面図である。

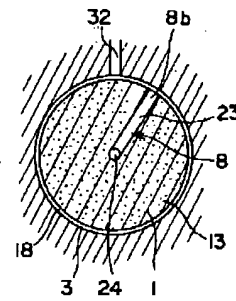
【符号の説明】

- 1 バランスシャフト
- 8 バランス内部通路
- 8a 入口
- 8b 出口
- 9 バランス系供給通路
- 9b 出口
- 12 バランスシャフトの軸受
- 13 バランスシャフトの軸受
- 31 第一クランク系供給通路
- 32 第二クランク系供給通路
- 33 チェック弁
- 36 オイルポンプ

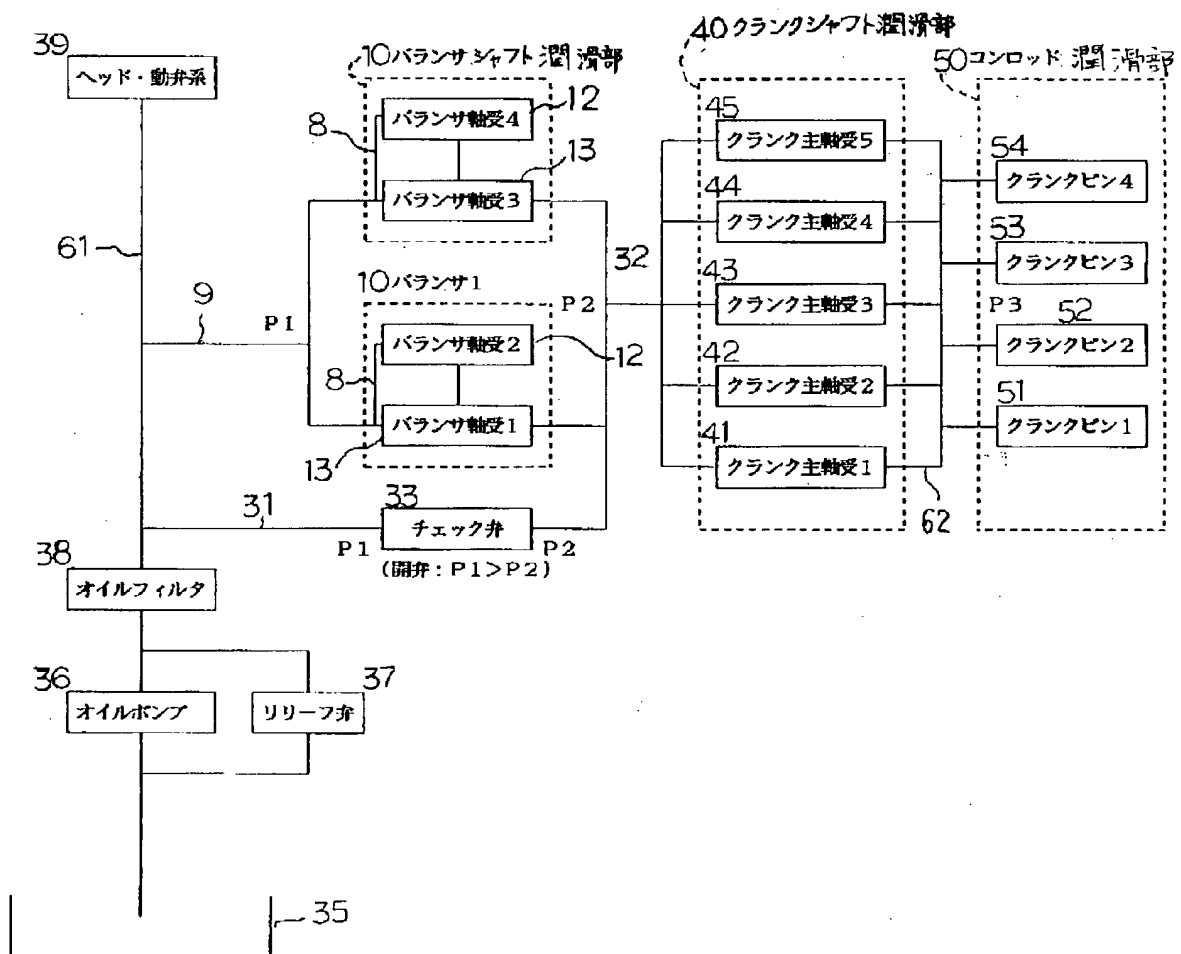
【図1】



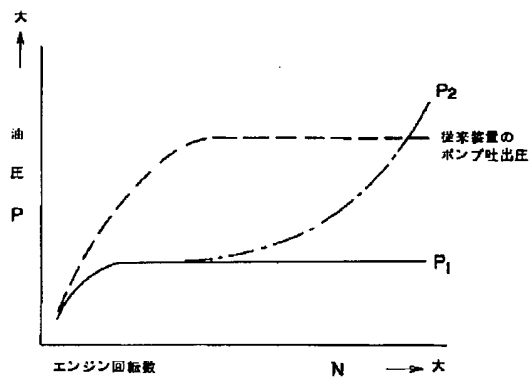
【図2】



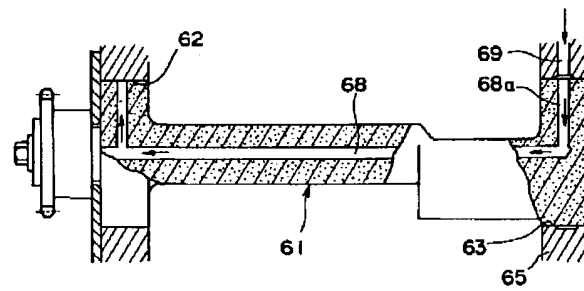
【図3】



【図4】



【図5】



**PAT-NO: JP406213278A**

**DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06213278 A**

**TITLE: LUBRICATING DEVICE FOR ENGINE WITH  
BALANCER SHAFT**

**PUBN-DATE: August 2, 1994**

**INVENTOR-INFORMATION:**

**NAME**

**AOYAMA, SHUNICHI**

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

**NAME**

**NISSAN MOTOR CO LTD**

**COUNTRY**

**N/A**

**APPL-NO: JP05005272**

**APPL-DATE: January 14, 1993**

**INT-CL (IPC): F16F015/26, F01M001/06**

**ABSTRACT:**

**PURPOSE: To prevent application of centrifugal force on the  
lubricating oil  
flowing from the supply passage of a balancer system into the**

inner passage of  
a balancer and supply a sufficient quantity of lubricating oil to  
bearings even  
at high rotating speed by opening both the outlet of the balancer  
system supply  
passage and the inlet of the balancer inner passage on the  
rotation center axis  
of a balancer shaft.

**CONSTITUTION:** In an engine with balancer shaft having the  
balancer shaft 1  
rotating synchronously with the crankshaft, a balancer inner  
passage 8 of which  
outlets 8b are opened facing to bearings 12, 13 is formed within  
the balancer  
shaft 1, a balancer system supply passage 9 to supply  
lubricating oil  
discharged from an oil pump to the balancer inner passage 8 is  
provided, and  
both the outlet 9d of the balancer system supply passage 9 and  
the inlet 8a of  
the balancer inner passage 8 are arranged on the rotation  
center axis of the  
balancer shaft. Consequently, a sufficient quantity of  
lubricating oil can be  
supplied to the bearings, friction loss and oil pump driving loss  
can be  
reduced, and lubrication of the engine can be improved.

**COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio**